



Человек и информация

Материк Информация

**Материк
Информация**

**Информация и
знания**

**Восприятие и
представление
информации**

**Информационные
процессы**

**Измерение
информации**





Измерение информации

1. Алфавитный подход к измерению информации

2. Алфавит, мощность алфавита

3. Информационный вес символа

4. Информационный объем текста, единицы информации

5. Задачи и их решения



Алфавитный подход позволяет измерять информационный объем текста на некотором языке (естественном или формальном), не связанный с содержанием этого текста.

Существует и другой подход к измерению объема информации – ***содержательный***. В нем информационный объем сообщения напрямую связан с содержанием этого сообщения.



Алфавит – это набор букв, знаков препинания, цифр, скобок и других символов, используемых в тексте.

Например, в русском алфавите 54 таких символа, это 33 буквы, 10 цифр, 11 знаков препинания, скобки, пробел.



Полное число символов алфавита принято называть мощностью алфавита – N .

Мощность алфавита из русских букв и дополнительных символов равна 54, то есть для русского алфавита $N=54$.

3.

Наименьшее число символов в алфавите равно 2 ($N=2$), такой алфавит используется в компьютере. В нем всего два символа: 0 и 1.



Информационный вес символа двоичного алфавита принят за единицу информации и называется 1 бит.

С увеличением мощности алфавита увеличивается информационный вес символов этого алфавита.

3.

Например, если $N=4$, то символ «весит» 2 бита. Все символы такого алфавита можно закодировать всеми возможными комбинациями из двух цифр двоичного алфавита. Комбинацию из нескольких знаков двоичного алфавита назовем **двоичным кодом**.

Порядковый номер символа	1	2	3	4
Двухзначный двоичный код	00	01	10	11

Если использовать 3 двоичные цифры, то можно составить 8 комбинаций, т.е. если $N=8$, то символ «весит» 3 бита.

Порядковый номер символа	1	2	3	4	5	6	7	8
Двухзначный двоичный код	000	001	010	011	100	101	110	111

Если $N=16$, то 4 бита. *Таблицу составьте сами.*

И так далее.

3.

Найдем зависимость между мощностью алфавита(N) и количеством знаков в двоичном коде(b) – разрядностью двоичного кода.

N	2	4	8	16
b	1 бит	2 бита	3 бита	4 бита

Заметим, что $2=2$, $4=2 \times 2$, $8=2 \times 2 \times 2$, $16=2 \times 2 \times 2 \times 2$.
Значит получим формулу $N=2^b$

Разрядность двоичного кода это и есть информационный вес символа.



Информационный вес символа, выраженный в битах(b), и мощность алфавита(N) связаны между собой формулой:

$$\underline{N=2^b}$$

1000110000111011100010001110001111100010

Данный текст, записанный с помощью двоичного кода, содержит 40 символов (К), значит информационный объем (I) этого текста равен 40 битам ($I=40$)

Текста, который вы сейчас видите, подготовлен с помощью компьютера. Алфавит такой «компьютерный текст» содержит 256 символов, это все необходимые буквы, цифры, знаки, различные скобки и т.д. Так как $256=2^8$, то один символ компьютерного алфавита бесит 8 битов. Величина, равная 8 битам, называется байтом.



1 байт = 8 битов.

Для измерения больших информационных объемов используются более крупные единицы:

1 килобайт = 1 Кб = 2^{10} байтов = 1024 байта

1 мегабайт = 1 Мб = 2^{10} Кб = 1024 Кб

1 гигабайт = 1 Гб = 2^{10} Мб = 1024 Мб

1 терабайт = 1 Тб = 2^{10} Гб = 1024 Гб

Задача № 1

Информационный вес символа алфавита равен 7 бит. Найдите мощность алфавита.

Решение.

1. $b=7$

2. $N=2^b$, $2^7=128$

3. $N=128$

Ответ: $N=128$

рассуждаем

записываем

Мы знаем, что $b=7$,
значит, используя
формулу $N=2^b$,
найдем $N=128$.

Мощность алфавита
равна 128.

Задача № 2

Текст составлен с использованием алфавита мощностью 32 символа и содержит 80 символов. Каков информационный объем текста?

Решение.

1. $N=32$

2. $N=2^b$, $32=2^5$

3. $b=5$ (бит)

4. $K=80$

5. $I=K \times b$, $80 \times 5=400$

6. $I=400$ (бит)

Ответ: 400 бит

рассуждаем

записываем

Мы знаем, что $N=32$, значит, используя формулу $N=2^b$, найдем $b=5$ (бит). 5 бит весит один символ этого алфавита.

У нас таких символов 80, $K=80$, поэтому применим формулу $I=K \times b$:
 $80 \times 5=400$ (бит)
Информационный объем текста 400 бит.

Задача № 3

Информационный объем текста, составленного с помощью алфавита мощностью 64, равен 1,907Кб. Каков информационный вес символа этого алфавита и сколько символов содержит этот текст?

Решение.

1. $N=64$

2. $N=2^b$, $64=2^6$

3. $b=6$ (бит)

4. $1,907\text{Кб} \approx 1953$ байта

5. 1953 байта = 15624 бита

6. $I=15624$, $b=6$

7. $I=K \times b$, $K=I:b$,
 $15624:6 = 2604$

8. $K=2604$ (символа)

Ответ: 6 бит, 2604 символа

рассуждаем

записываем

Мы знаем, что $N=64$, значит, используя формулу $N=2^b$, найдем $b=6$ (бит). Одно искомое нашли. Переведем $1,907\text{Кб}$ в биты, для этого $1,907 \times 1024 = 1953$, получили байты, и $1953 \times 8 = 15624$ – биты. Теперь зная $I=15624$ и $b=6$ найдем количество символов, используя формулу $I=K \times b$, $K=I:b$ - $15624:6=2604$